

**Проблемы безопасности и экологии
в переработке древесины**

Safety and ecology problems in wood processing

УДК 674.0:628.5

В.Н. Старжинский, С.В. Совина, С.Ю. Тракало
(УГЛТУ, г. Екатеринбург, РФ), vsu@usfeu.ru, sovinasv@el.ru

**РАСЧЕТ ШУМА НА РАБОЧИХ МЕСТАХ СТАНОЧНИКОВ
ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ СТАНКОВ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ
МАЛЫХ ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

**CALCULATING NOISE AT WORKPLACE WOODWORKING MACHINE
OPERATORS IN ORGANIZING SMALL WOODWORKING ENTERPRISES**

Рассмотрена специфика акустических проблем при создании малых деревообрабатывающих предприятий. Для расчета уровней шума на рабочих местах станочников предложено вводить поправочные коэффициенты на режим работы к табличным уровням звуковой мощности.

The specificity of acoustic problems when creating small woodworking enterprises. To calculate the noise levels at the workplace machine operators proposed to introduce correction factors to table operating mode sound power level.

В настоящее время деревообработка в большей степени распространена на малых и средних деревообрабатывающих предприятиях с небольшими объемами работ. Например, в деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности Свердловской области осуществляют свою деятельность свыше 650 компаний, из которых 47 относятся к крупным и средним. Остальные – к малым предприятиям.

Наиболее распространенными типами малых деревообрабатывающих предприятий являются лесопильный цех, цех по производству погонажных изделий (полового шпунта, еврвагонки и другие).

В условиях современного деревообрабатывающего производства положение в области охраны труда является неудовлетворительным, особенно в области шумовой обстановки. Участки и цеха, в которых расположено деревообрабатывающее оборудование, можно отнести к категории опасных, так как у этих станков в большинстве случаев на рабочих местах наблюдается повышенные уровни шума, достигающие 100–110 дБ(А).

Кроме того, при организации малых предприятий часто возникает проблема защиты селитебных территорий от шума предприятия, так как эти производства в большинстве случаев располагаются в районах жилой застройки.

Еще на стадии организации малого деревообрабатывающего предприятия должны быть предусмотрены мероприятия по снижению шума, решены вопросы выбора технологического оборудования, размещения шумных объектов, позволяющие значительно уменьшить воздействия шума на людей в помещениях и на территориях до разработки строительно-акустических мероприятий.

Для этого необходимо провести акустические расчеты ожидаемых уровней шума на рабочих местах станочников деревообрабатывающих станков, именно они подвергаются воздействию наиболее высоких уровней.

Акустический расчет включает:

- выявление источников шума и определение их шумовых характеристик;
- выбор расчетных точек и определение допустимых уровней звукового давления $L_{доп}$ для этих точек;
- расчет ожидаемых уровней звукового давления L в расчетных точках;
- расчет необходимого снижения шума в расчетных точках;
- разработка мероприятий по защите от шума (с расчетом).

Исходными данными для акустического расчета являются:

- шумовые характеристики источников шума;
- характеристика помещения (тип и материал ограждающих конструкций, наличие перегородок и т.д.);
- расстояние от центра источника (источников) до расчетной точки.

Расчетные точки в цехах малых деревообрабатывающих предприятий выбирают на рабочих местах и (или) в зонах постоянного пребывания людей на высоте 1,5 м от пола. В помещении с одним основным источником шума (чаще всего это четырехсторонние продольно-фрезерные станки) или несколькими однотипными источниками одна расчетная точка берется на рабочем месте в зоне прямого звука источника, другая – в зоне отраженного звука на месте постоянного пребывания людей, не связанных непосредственно с работой данного источника.

После расчета ожидаемых уровней звукового давления в расчетных точках помещения необходимо рассчитать для каждой точки необходимое снижение уровня шума. Заканчивается акустический расчет разработкой строительно-акустических мероприятий для обеспечения требуемого снижения шума.

При акустических расчетах деревообрабатывающих цехов основными исходными данными являются шумовые характеристики станков.

Шумовая характеристика деревообрабатывающего станка – объективный технический показатель параметров шума, излучаемого станком при регламентированных режимах его работы и условиях монтажа.

При любой технологической схеме основным оборудованием при производстве погоняжа является круглопильные и продольно-фрезерные станки. Следовательно, все остальное оборудование подбирается с ориентировкой на их производительность.

Для нормирования шума оборудования используют уровни звуковой мощности, так как они являются собственной шумовой характеристикой станков, не зависящей от расстояния до машины и окружающих ее условий. Шумовые характеристики деревообрабатывающих станков должны содержаться в его технической документации.

Основными шумовыми характеристиками станков являются:

- скорректированный уровень звуковой мощности $L_{РА}$, дБ(А);
- уровень звуковой мощности в октавных полосах частот L_P , дБ;
- уровень звука излучения на рабочем месте L_A , дБ(А);
- уровень звукового давления излучения в полосах частот на рабочем месте L , дБ.

Данные по уровням звуковой мощности основных деревообрабатывающих станков представлены в справочных каталогах шумовых характеристик технологического оборудования [1, 2]. При этом в каталоге не указаны режимы резания, при которых получены эти данные.

Уровень мощности шума, возникающий при резании древесины, зависит от следующих основных факторов:

- размера, профиля, угловых значений заточки режущих инструментов (зубьев пильных дисков, ножевых валов, фрез и др.);
- скорости подачи и скорости резания;
- твердости и влажности обрабатываемой древесины;

- ширины стружки и высоты пропила (величины припуска);
- степени затупления режущей кромки инструмента.

При изменении условий эксплуатации деревообрабатывающих станков, в частности режимов резания, необходимо проводить корректирующие расчеты их шумовых характеристик (звуковой мощности) по формуле, дБА:

$$L_p = \Delta L_p^o + 10 \lg V_n + 10 \lg (bh) + 10 \lg a_{\pi} + 10 \lg a_w + 10 \lg a_T + 10 \lg a_{\phi} + 10 \lg a_p + 10 \lg a_{\delta} + 10 \lg a_v + 10 \lg a_l.$$

Первое слагаемое ΔL_p^o в уравнении представляет собой уровни звуковой мощности станка, полученные при стандартных (справочно-табличных) условиях эксперимента силовых режимов резания.

Остальные слагаемые учитывают изменения уровней излучаемой звуковой мощности в зависимости от изменения условий резания:

V_n – скорость подачи, м/сек;

b – ширина стружки, мм;

h – высота пропила или припуска при фрезеровании, мм;

a_{π} – поправочный множитель на породу древесины;

a_w – то же на влажность древесины;

a_T – то же на температуру древесины;

a_{ϕ} – то же на угол встречи лезвия с волокнами древесины;

a_p – то же на затупление лезвий;

a_{δ} – то же на угол резания;

a_v – то же на скорость резания;

a_l – то же на глубину обработки для процессов закрытого резания (например, на высоту пропила при пилении).

Результаты расчета поправок на изменение уровней звуковой мощности в зависимости от условий резания (ΔL_p) приведены в [3].

В зависимости от того, какие шумовые характеристики станка найдены, объем акустических расчетов будет в каждом конкретном случае разным.

Если шумовые характеристики станков представлены в виде уровней звукового давления излучения в полосах частот на рабочем месте станочника L , дБ, или в виде уровня звука излучения на рабочем месте L_A , дБ(А), то можно сразу переходить к расчету требуемого снижения уровней звука в дБ(А) или уровней звукового давления в полосах частот L , дБ, и разработке мероприятий по обеспечению требуемого снижения шума.

Если шумовые характеристики получены в виде уровней звуковой мощности в полосах частот L_p , дБ, или в виде скорректированного уровня звуковой мощности L_{pa} , дБ, то для разработки мероприятий по снижению шума необходим расчет ожидаемых уровней шума на рабочих местах станочников с учетом акустических характеристик производственного помещения.

Библиографический список

1. Защита от шума: справочник проектировщика / под ред. Е.Я. Юдина. – М.: Стройиздат, 1974. – 135 с.
2. Справочная книга по охране труда в машиностроении / под ред. О.Н. Русака. – Л.: Машиностроение, 1989. – 445 с.
3. Старжинский В.Н. Влияние условий резания древесины на шумовые характеристики деревообрабатывающих станков / В.Н. Старжинский, А.Ю. Завьялов, С.В. Совина // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 1. – URL: <http://www.science-education.ru/107-8245> (Дата обращения: 29.01.2013).